



(11) **EP 3 575 249 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**04.12.2019 Patentblatt 2019/49**

(51) Int Cl.:  
**B65G 39/06 (2006.01) B65G 39/07 (2006.01)**  
**H05F 3/00 (2006.01) B41F 9/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **19174113.1**

(22) Anmeldetag: **13.05.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

• **Dettke, Christoph**  
**22946 Trittau (DE)**

(72) Erfinder:

• **Dettke, Christa**  
**22946 Trittau (DE)**  
• **Dettke, Hubertus**  
**22946 Trittau (DE)**  
• **Dettke, Christoph**  
**22946 Trittau (DE)**

(30) Priorität: **28.05.2018 DE 202018102961 U**

(71) Anmelder:

• **Dettke, Christa**  
**22946 Trittau (DE)**  
• **Dettke, Hubertus**  
**22946 Trittau (DE)**

(74) Vertreter: **Hauck Patentanwaltspartnerschaft mbB**  
**Postfach 11 31 53**  
**20431 Hamburg (DE)**

(54) **VORRICHTUNG ZUM ENTLADEN VON KUNSTSTOFFFOLIENBAHNEN ODER ANDEREN IM WESENTLICHEN ISOLIERENDEN BAHNMATERIALIEN**

(57) Vorrichtung zum Entladen von Kunststofffolienbahnen oder anderen im Wesentlichen isolierenden Bahnmaterialien umfassend

- mindestens eine Elektrodenanordnung umfassend eine erste Elektrode und eine zweite Elektrode zum Erzeugen eines elektrischen Feldes, das geeignet ist, in der Elektrodenanordnung vorbeilaufendes Bahnmaterial zu entladen,
- mindestens eine elektrische Hochspannungsquelle, die ausgebildet ist, eine elektrische Hochspannung positiver Polarität und eine elektrische Hochspannung negativer Polarität bereitzustellen oder eine elektrische Hochspannung mit einer bestimmten Polarität und ein Massepotenzial bereitzustellen, und
- eine die Elektrodenanordnung mit der elektrischen Hochspannungsquelle verbindende elektrische Schalteinrichtung, die ausgebildet ist, in einer ersten Schaltstellung die Hochspannung positiver Polarität mit der ersten Elektrode und die Hochspannung negativer Polarität mit der zweiten Elektrode zu verbinden und in einer zweiten Schaltstellung die zweite Elektrode mit der Hochspannung positiver Polarität und die erste Elektrode mit der Hochspannung negativer Polarität zu verbinden oder in der ersten Schaltstellung die erste Elektrode mit der Hochspannung bestimmter Polarität und die zweite Elektrode mit Massepotenzial zu verbinden und in der zweiten Schaltstellung die erste Elektrode mit Massepotenzial

und die zweite Elektrode mit der Hochspannung bestimmter Polarität zu verbinden.

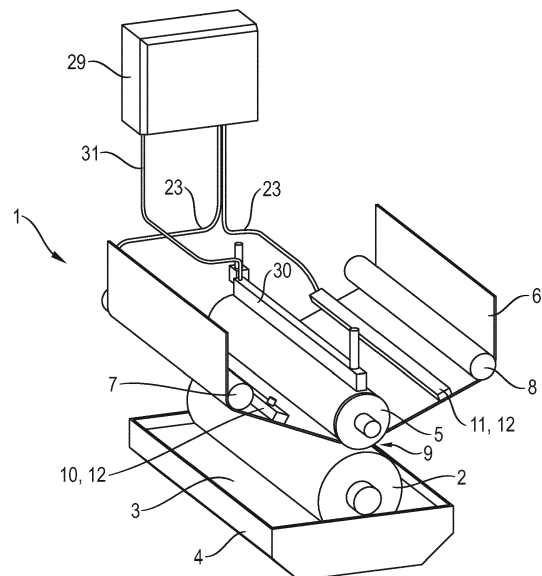


Fig. 1

EP 3 575 249 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Entladen von Kunststofffolienbahnen oder anderen im Wesentlichen isolierenden Bahnmaterialien.

**[0002]** Bahnmaterialien werden insbesondere direkt nach ihrer Herstellung, ihrer Zerlegung in schmalere Bahnen, ihrer Bedruckung oder ihrer Weiterverarbeitung zu Beuteln, Säcken oder anderen Verpackungsmaterialien zu einer Rolle aufgewickelt. Bei der Herstellung oder Bearbeitung von Kunststofffolienbahnen oder anderen im Wesentlichen isolierenden Bahnmaterialien kann es insbesondere durch Fortbewegung, Umlenkung, Reibung, Dehnung sowie Einsatz elektrostatischer Druckhilfen (ESA) zu hohen elektrostatischen Aufladungen der Bahnmaterialien kommen. Die Ladungen werden in dem zu einer Rolle aufgewickelten Bahnmaterial ähnlich gespeichert, wie in einem Wickelkondensator. Infolgedessen kann es insbesondere bei Transport, Lagerung oder Verarbeitung der Rollen zu Spannungsüberschlägen kommen, die Personen gefährden.

**[0003]** Zur Vermeidung von Spannungsüberschlägen werden elektrostatische Entladevorrichtungen eingesetzt. Bekannt sind Entladevorrichtungen mit balkenförmigen Nadelelektroden, die zwei parallele Reihen aus elektrisch leitfähigen Nadeln haben, die auf das durchlaufende Bahnmaterial gerichtet sind. An die Nadeln der einen Reihe wird eine positive Hochspannung und an die Nadeln der anderen Reihe eine negative Hochspannung angelegt. Hierdurch baut sich ein elektrisches Feld auf, welches auf das beladene Folienmaterial einwirkt, so dass dieses entladen wird. Entladevorrichtungen arbeiten mit Hochspannungen ab +/- 2 kV. Die Entladehochspannungen liegen insbesondere im Bereich von +/- 5 bis 15 kV, insbesondere bei +/- 10 kV.

**[0004]** Bekannt sind auch elektrostatische Entladevorrichtungen mit balkenförmigen Nadelelektroden, die nur eine einzige Reihe aus elektrisch leitfähigen Nadeln haben, die auf das durchlaufende Bahnmaterial gerichtet sind. An die Bahnen wird eine Hochspannung bestimmter Polarität und an elektrisches leitfähiges Gehäuse der Nadelelektrode wird Massepotential angelegt. Zwischen den Nadeln und dem Gehäuse baut sich wiederum ein elektrisches Feld auf, wodurch das Folienmaterial entladen wird. Gearbeitet wird mit Hochspannungen ab + oder - 2 kV, insbesondere + oder - 5 bis 15 kV, insbesondere + oder - 10 kV.

**[0005]** Die EP 3 222 421 A1 schlägt zur Kompensation unerwünschter Aufladungen eine Aufwickelvorrichtung mit einer Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladung auf das Bahnmaterial auf der Aufwickelrolle und/oder beim Umlenken auf die Aufwickelrolle vor, die mit mindestens einer elektrischen Hochspannungsquelle positiver oder negativer Polarität verbunden ist. Die Einrichtung zum Übertragen elektrischer Ladungen kann insbesondere als Nadelelektrode ausgebildet sein.

**[0006]** Nachteilig bei den bekannten Entladevorrichtungen ist, dass die Elektroden aufgrund von Abnutzung

nach einer gewissen Betriebszeit gegen neue Elektroden ausgetauscht werden müssen. Insbesondere bei Nadelelektroden kann es dazu kommen, dass sich diese bis zu ihrer Austrittsstelle aus einer isolierenden Vergussmasse abnutzen. So beträgt die Standzeit von Nadelelektroden vielfach nur ein halbes Jahr. Nach Ablauf der Standzeit müssen sie ausgetauscht werden.

**[0007]** Bekannt sind Nadelelektroden, bei denen die Nadeln austauschbar sind, um den Aufwand für Ersatz nach Abnutzung der Nadeln zu vermindern. Der Austausch einzelner Nadeln ist aufwendig.

**[0008]** Ferner ist die Entladung mittels gepulster Hochspannungen bekannt, wobei das an die Elektroden angelegte Potential immer wieder verändert wird. Bei diesen Entladevorrichtungen ist die Abnutzung der Elektroden zwar abgeschwächt. Infolge der unterbrochenen bzw. schwankenden Energiezufuhr sind sie jedoch weniger effektiv.

**[0009]** Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Entladen von Kunststofffolienbahnen oder anderen im Wesentlichen isolierenden Bahnmaterialien mit erhöhten Standzeiten der Elektroden und ohne Einbußen bei der Effizienz zu schaffen.

**[0010]** Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsarten der Vorrichtung sind in Unteransprüchen angegeben.

**[0011]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Entladen von Kunststofffolienbahnen oder anderen im Wesentlichen isolierenden Bahnmaterialien umfasst:

- mindestens eine Elektrodenanordnung umfassend eine erste Elektrode und eine zweite Elektrode zum Erzeugen eines elektrischen Feldes, das geeignet ist, ein an der Elektrodenanordnung vorbeilaufendes Bahnmaterial zu entladen,
- mindestens eine elektrische Hochspannungsquelle, die ausgebildet ist, eine elektrische Hochspannung positiver Polarität und eine elektrische Hochspannung negativer Polarität bereitzustellen oder eine elektrische Hochspannung mit einer bestimmten Polarität und ein Massepotential bereitzustellen und
- eine die Elektrodenanordnung mit der elektrischen Hochspannungsquelle verbindende elektrische Schalteinrichtung, die ausgebildet ist, in einer ersten Schaltstellung die Hochspannung positiver Polarität mit der ersten Elektrode und die Hochspannung negativer Polarität mit der zweiten Elektrode zu verbinden und in einer zweiten Schaltstellung die zweite Elektrode mit der Hochspannung positiver Polarität und die erste Elektrode mit der Hochspannung negativer Polarität zu verbinden oder in der ersten Schaltstellung die erste Elektrode mit der Hochspannung bestimmter Polarität und die zweite Elektrode mit Massepotential zu verbinden und in der zweiten Schaltstellung die erste Elektrode mit Massepotential und die zweite Elektrode mit der Hochspannung

bestimmter Polarität zu verbinden.

**[0012]** Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann die Hochspannung positiver Polarität abwechselnd an die erste Elektrode und an die zweite Elektrode und dementsprechend die Hochspannung negativer Polarität an die jeweils andere Elektrode angelegt werden. Ferner kann die Hochspannung bestimmter (positiver oder negativer) Polarität abwechselnd an die erste oder zweite Elektrode und dementsprechend das Massepotential an die jeweils andere Elektrode gelegt werden. Hierdurch wird die Abnutzung der Elektroden erheblich vermindert im Vergleich zu herkömmlichen Vorrichtungen zum Entladen von im Wesentlichen isolierenden Bahnmaterialien, bei denen die elektrische Hochspannungsquelle direkt und ohne eine zwischengeschaltete elektrische Schalterrichtung mit der Elektrodenanordnung verbunden ist. Nach den derzeitigen Erkenntnissen beruht dies darauf, dass bei der Entladung isolierender Bahnmaterialien regelmäßig die Elektrode, an die eine elektrische Hochspannung positiver Polarität angeschlossen ist, eine stärkere Abnutzung erleidet, als die Elektrode, an die eine elektrische Hochspannung negativer Polarität oder Massepotential angeschlossen ist. Anscheinend hängt dies damit zusammen, dass im Wesentlichen isolierende Bahnmaterialien bei der Herstellung oder Verarbeitung meistens negativ aufgeladen werden. Dadurch, dass die Hochspannungen unterschiedlicher Polarität bzw. die Hochspannung bestimmter Polarität und das Massepotential abwechselnd an verschiedene Elektroden angelegt werden, wird die Abnutzung gleichmäßiger als bei den herkömmlichen Vorrichtungen zum Entladen im Wesentlichen isolierender Bahnmaterialien auf die Elektroden verteilt. Hierdurch kommt es insgesamt zu längeren Standzeiten der Elektrodenanordnung. Im Vergleich mit Vorrichtungen zum Entladen im Wesentlichen isolierender Bahnmaterialien, die mit gepulsten Hochspannungen arbeiten, ist die Wirksamkeit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Entladen größer. Zudem hat die erfindungsgemäße Vorrichtung eine größere Reichweite als Vorrichtungen mit gepulsten Hochspannungen, insbesondere da sie mit höheren Hochspannungen betrieben werden kann, sodass die Elektrodenanordnung ein stärkeres elektrisches Feld erzeugt. Dies ist vorteilhaft für Anwendungen, bei denen der Abstand zwischen Elektrode und Bahnmaterial variiert, z.B. bei Rollenwicklern.

**[0013]** Die Vorrichtung zum Entladen kommt vorteilhaft insbesondere bei Vorrichtungen zum Herstellen oder Bearbeiten von im Wesentlichen isolierenden Bahnmaterialien zur Anwendung.

**[0014]** Bei den im Wesentlichen isolierenden Bahnmaterialien handelt es sich insbesondere um Kunststofffolien oder um einen Kunststoff enthaltende Verbundfolien oder um aus Kunststofffolien oder Verbundfolien hergestellte Bahnmaterialien. Verbundfolien können den Kunststoff beispielsweise in Form einer Kunststoffolie, einer aufextrudierten Schicht oder von aufgetragenen Kunststofffolien enthalten. Zusätzlich umfassen sie bei-

spielsweise eine Metallfolie, eine Papierbahn, eine Kartonbahn oder eine weiteren Kunststoffolie. Zudem kann die Verbundfolie mehrere beliebige der vorgenannten Bestandteile in Kombination umfassen. Das Bahnmaterial kann insbesondere ein Bedruckstoff sein. Das Bahnmaterial kann insbesondere ein in einer Druckmaschine bedruckter Bedruckstoff sein. Hierbei kann es sich insbesondere um ein Verpackungsmaterial handeln.

**[0015]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsart der Erfindungsvariante mit einer elektrischen Hochspannungsquelle, die ausgebildet ist, eine elektrische Hochspannung positiver und eine elektrische Hochspannung negativer Polarität bereitzustellen, beträgt die elektrische Hochspannung mindestens +/- 2 kV. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die elektrische Hochspannung im Bereich von +/- 5 bis 15 kV angesiedelt. Gemäß einer weiteren Ausführungsart beträgt die elektrische Hochspannung +/- 10 kV.

**[0016]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsart der Erfindungsvariante mit einer elektrischen Hochspannungsquelle, die ausgebildet ist, eine elektrische Hochspannung bestimmter (positiver oder negativer) Polarität und ein Massepotential bereitzustellen, beträgt die elektrische Hochspannung mindestens + oder - 2 kV. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die elektrische Hochspannung im Bereich von + oder - 5 bis 15 kV angesiedelt. Gemäß einer weiteren Ausführungsart beträgt die elektrische Hochspannung + oder - 10 kV. Bei dieser Ausführungsart hat die zur Entladung von der Hochspannungsquelle bereitgestellte elektrische Hochspannung meistens positive Polarität, da das Bahnmaterial meistens negativ aufgeladen wird. Es gibt aber auch Fälle, in denen das Bahnmaterial positiv aufgeladen wird und die zur Entladung von der Hochspannungsquelle bereitgestellte Hochspannung negative Polarität aufweist.

**[0017]** Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die erste Elektrode als Nadelelektrode mit mindestens einer Reihe aus elektrisch leitfähigen Nadeln ausgebildet und ist die zweite Elektrode als Nadelelektrode mit mindestens einer Reihe aus elektrisch leitfähigen Nadeln ausgebildet. Nadelelektroden unterliegen einer besonders starken Abnutzung. Die Standzeiten von Nadelelektroden werden durch die Erfindung in besonders starkem Maße erhöht. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die Nadelelektrode ausgebildet, wie in der EP 1 640 160 B1 beschrieben, insbesondere wie in den Ausführungsbeispielen dieses Dokuments beschrieben. Gemäß einer weiteren Ausführungsart umfasst die Elektrodenanordnung zwei dieser Nadelelektroden, die nebeneinander angeordnet sind.

**[0018]** Gemäß einer weiteren Ausführungsart sind die erste Elektrode und die zweite Elektrode baulich zu einer einzigen Nadelelektrode zusammengefasst. Gemäß einer weiteren Ausführungsart umfasst die Elektrodenanordnung eine Nadelelektrode, die in Abweichung von den Ausführungsbeispielen der EP 1 640 160 B1 mindestens zwei Reihen aus elektrisch leitfähigen Nadeln aufweist, wobei eine Reihe aus elektrisch leitfähigen Nadeln die

erste Elektrode und eine andere Reihe aus elektrisch leitfähigen Nadeln die zweite Elektrode bildet.

**[0019]** Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die erste Elektrode als Nadelelektrode mit mindestens einer Reihe aus elektrisch leitfähigen Nadeln und die zweite Elektrode als elektrisch leitfähiges Gehäuse der Nadelelektrode oder als Messer, Spirale, Bürste oder andere Elektrode ausgebildet. Auch bei dieser Ausführungsart wird die Standzeit der Nadelelektrode in besonders starkem Maße erhöht. Die Nadelelektrode ist bevorzugt ausgebildet, wie in der EP 1 640 160 B1 beschrieben, insbesondere wie in den Ausführungsbeispielen dieses Dokuments beschrieben.

**[0020]** Gemäß einer weiteren Ausführungsart umfasst die elektrische Schalteinrichtung mindestens eines der folgenden Bauteile: Thyristor, Transistor, Relais, Schalter mit Aktor, manueller Schalter. Es versteht sich, dass die betreffenden Bauteile für die mindestens eine elektrische Hochspannung ausgelegt sind, die an die verschiedenen Elektroden angelegt wird. Auch ist es möglich, mehrere Bauteile der vorgenannten Art zu kaskadieren, um Bauteile verwenden zu können, die für geringere als die mindestens eine zu schaltende Hochspannung ausgelegt sind, beispielsweise durch Kaskadieren von zwei Thyristoren für 5 kV Hochspannung bei einer zu schaltenden Hochspannung von 10 kV.

**[0021]** Bei Verwendung eines Schalters mit Aktor (Antrieb) wird der Schalter durch den Aktor betätigt. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist der Aktor ein elektromechanischer Antrieb. Der elektromechanische Antrieb kann durch Bestromen gesteuert werden.

**[0022]** Bei Ausführung des Bauteils als manueller Schalter kann die Steuerung der Schalteinrichtung manuell durch eine Bedienperson erfolgen. Gemäß einer weiteren Ausführungsart umfasst die Vorrichtung zum Entladen im Wesentlichen isolierender Bahnmaterialien eine Signaleinrichtung, die der Bedienperson anzeigt, wann sie die Schalteinrichtung betätigen soll. Die elektrische Signaleinrichtung kann beispielsweise nach Ablauf einer bestimmten Zeitspanne oder einer bestimmten Betriebsdauer der Vorrichtung zum Entladen oder einer diese umfassende Vorrichtung zum Herstellen oder Bearbeiten von im Wesentlichen isolierenden Bahnmaterialien ein entsprechendes Signal ausgeben. Hierbei kann es sich insbesondere um ein optisches und/oder um ein akustisches Signal handeln.

**[0023]** Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist der Schalter ein zweipoliger Wechselschalter. Der zweipolige Wechselschalter kann durch einen Aktor oder manuell betätigbar sein. Ferner können die Arbeitskontakte eines Relais Bestandteile eines zweipoligen Wechselschalters sein.

**[0024]** Eine weitere Ausführungsart umfasst eine mit der elektrischen Schalteinrichtung verbundene elektrische Steuerungseinrichtung, die ausgebildet ist, beim Eintritt mindestens eines bestimmten Ereignisses die elektrische Schalteinrichtung von der ersten Schaltstellung in die zweite Schaltstellung oder von der zweiten

Schaltstellung in die erste Schaltstellung zu schalten. Bei dieser Ausführungsart kann die elektrische Schalteinrichtung automatisch geschaltet werden. Hierdurch wird die Bedienung erleichtert und eine noch bessere Vergleichmäßigung der Elektrodenabnutzung als bei der manuellen Steuerung erreicht. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist das Ereignis, das die elektrische Steuerungseinrichtung zum Schalten einer anderen Schaltstellung veranlasst, ausgewählt aus mindestens einem der folgenden Ereignisse: Ablauf einer bestimmten Zeitspanne, Maschinenlauf über eine bestimmte Zeitspanne, Maschinenstart, Maschinenstopp. Das Ereignis kann der Ablauf einer bestimmten absoluten Zeitspanne oder der Ablauf einer Zeitspanne sein, während der die Vorrichtung zum Entladen oder eine diese umfassende Vorrichtung zum Herstellen oder Bearbeiten von im Wesentlichen isolierenden Bahnmaterialien betrieben wird. Grundsätzlich ist es möglich, die Umschaltung während des laufenden Betriebs einer Vorrichtung zum Herstellen oder Bearbeiten von elektrisch isolierenden Bahnmaterialien durchzuführen. Beim Umschalten kann die elektrische Hochspannungsversorgung zur Vermeidung von Kurzschlüssen kurzzeitig abgeschaltet werden. Um eine permanente Entladung des Bahnmaterials beim Betrieb der Vorrichtung zum Herstellen oder Bearbeiten von im Wesentlichen isolierenden Bahnmaterialien sicherzustellen, kann das Umschalten auf Stillstandszeiten der Vorrichtung zum Herstellen oder Bearbeiten von im Wesentlichen isolierenden Bahnmaterialien beschränkt werden. Hierfür kann nach einem Maschinenstopp vor einem Maschinenstart die Umschaltung erfolgen. Gemäß einer weiteren Ausführungsart kann die elektrische Hochspannungsversorgung nach einem Maschinenstopp abgeschaltet und vor einem Maschinenstart eingeschaltet werden. Hierfür weist die elektrische Steuerungseinrichtung eine Verbindung mit der elektrischen Hochspannungsquelle auf.

**[0025]** Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die elektrische Hochspannungsquelle baulich von der Elektrodenanordnung getrennt. Hierbei kann die elektrische Hochspannungsquelle über Kabel oder sonstige elektrische Verbindungsleitungen mit der Elektrodenanordnung verbunden werden.

**[0026]** Gemäß einer anderen Ausführungsart ist die elektrische Hochspannungsquelle baulich in die Elektrodenanordnung integriert. Dies hat den Vorteil, dass Hochspannung führende Leitungen außerhalb der Elektrodenanordnung vermieden werden können. Hierdurch können Gefährdungen des Betriebspersonals durch den Einsatz von elektrischer Hochspannung weiter herabgesetzt werden. Gemäß einer weiteren Ausführungsart umfasst die Elektrodenanordnung eine Nadelelektrode mit mindestens einer Reihe aus elektrisch leitfähigen Nadeln, einen integrierten Hochspannungstransformator mit einem Niederspannungseingang und einem Hochspannungsausgang, einen mit dem Hochspannungsausgang verbundenen elektrischen Gleichrichter und die den elektrischen Gleichrichter mit den Nadeln verbindenden

de elektrische Schalteinrichtung. Die elektrische Schalteinrichtung ist vorzugsweise über mindestens ein elektrisches Steuerkabel oder eine andere Steuerleitung mit der elektrischen Steuerungseinrichtung verbunden. Der Niederspannungseingang des integrierten Hochspannungstransformators ist gemäß einer weiteren Ausführungsart über Kabel oder andere elektrische Leitungen mit einer externen elektrischen Niederspannungsquelle verbunden. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die elektrische Niederspannungsquelle eine 24 Volt-Wechselspannungsquelle.

**[0027]** Gemäß einer weiteren Ausführungsart liefert die elektrische Hochspannungsquelle mindestens eine einstellbare Hochspannung. Dies ermöglicht eine Anpassung der Hochspannung für die Entladung des Bahnmaterials, sodass das Bahnmaterial bestmöglich entladen wird.

**[0028]** Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die elektrische Steuerungseinrichtung ausgebildet, die elektrische Hochspannungsquelle so zu steuern, dass sie mindestens eine elektrische Hochspannung bereitstellt, deren Höhe und/oder Polarität von der Aufladung eines Bahnmaterials abhängt, das an der Elektrodenanordnung vorbeigeführt wird. Wenn die elektrische Hochspannungsquelle eine elektrische Hochspannung positiver Polarität und eine elektrische Hochspannung negativer Polarität liefert, können die Höhen beider Hochspannungen individuell in Abhängigkeit von der Aufladung des Bahnmaterials gesteuert werden. Hierfür können die positive und negative Hochspannung denselben Betrag oder unterschiedliche Beträge aufweisen. Wenn die elektrische Hochspannungsquelle eine Hochspannung bestimmter Polarität und ein Massepotential liefert, kann die Höhe und Polarität der Hochspannung bestimmter Polarität so gesteuert werden, dass eine optimale Entladung des Bahnmaterials erfolgt. Dementsprechend kann die Steuerungseinrichtung steuern, dass die Hochspannung bestimmter Polarität eine negative oder positive Polarität und eine bestimmte Höhe aufweist.

**[0029]** Gemäß einer weiteren Ausführungsart umfasst die Vorrichtung mindestens eine Feldstärkemessvorrichtung, die ausgebildet ist, die Aufladung eines an der Elektrodenanordnung vorbeigeführten Bahnmaterials zu erfassen, wobei die Feldstärkemessvorrichtung mit der elektrischen Steuerungseinrichtung verbunden ist, die mit der elektrischen Hochspannungsquelle verbunden und ausgebildet ist, die elektrische Hochspannungsquelle so zu steuern, dass diese eine elektrische Hochspannung liefert, deren Höhe von der von der Feldstärkemessvorrichtung gemessenen Aufladung des Bahnmaterials abhängt. Bei dieser Ausführungsart wird in Abhängigkeit von der Aufladung des Bahnmaterials eine Entladung selbsttätig geregelt.

**[0030]** Schließlich betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Herstellen oder Bearbeiten eines im Wesentlichen isolierenden Bahnmaterials, insbesondere eine Folienextrusionsmaschine, eine Folienblasmaschine, eine Druckmaschine, einen Rollenwickler, einen Rollen-

schneider oder eine Folienbeutelmaschine, umfassend eine Vorrichtung zum Entladen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13 oder einer der vorstehenden Ausführungsarten.

**[0031]** Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist die Druckmaschine eine Rotationsdruckmaschine. Gemäß einer weiteren Ausführungsart handelt es sich um eine Tiefdruckmaschine, Flexodruckmaschine, Offsetdruckmaschine, Hochdruckmaschine, Flachdruckmaschine oder Siebdruckmaschine. Gemäß einer weiteren Ausführungsart weist die Rotationsdruckmaschine einen Rollenwickler, insbesondere einen Wenderollenwickler, auf.

**[0032]** Die Vorrichtung zum Entladen kann vorteilhaft zum Einsatz kommen, wenn das im Wesentlichen isolierende Bahnmaterial zu einer Rolle aufgewickelt wird. Es kann aber auch dann zum Einsatz kommen, wenn das im Wesentlichen isolierende Bahnmaterial nicht zu einer Rolle aufgewickelt wird und störende Aufladungen des Bahnmaterials vermieden werden sollen. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn das Bahnmaterial im schnellen Durchlauf zu Verpackungsmaterialien verarbeitet wird, wobei die Aufladungen den Verarbeitungsprozess stören und/oder zu einer unerwünschten Speicherung elektrischer Ladungen in einem aus den Verpackungsmaterialien gebildeten Stapel führen würde.

**[0033]** Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der anliegenden Zeichnungen erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 ein Druckwerk einer Rotationstiefdruckmaschine anhand einer Vorrichtung zum Entladen des Bahnmaterials in einer Perspektivansicht schräg von der Seite;

Fig. 2 Elektrodenanordnung, elektrische Hochspannungsquellen und elektrische Schalteinrichtungen in einem Grobschaltbild.

**[0034]** Gemäß Fig. 1 umfasst ein Druckwerk 1 einer Rotationstiefdruckmaschine einen um eine Drehachse drehbar gelagerten Tiefdruckzylinder 2, der unten mit dem Umfang in Farbe 3 in einer Farbwanne 4 eintaucht. Oberhalb des Tiefdruckzylinders 2 ist ein Presseurzylinder 5 um eine weitere Drehachse drehbar gelagert angeordnet, die parallel zur Drehachse des Tiefdruckzylinders 2 ist. Der Presseurzylinder 5 weist am Außenumfang eine isolierende Schicht und darauf eine halbleitende Schicht auf.

**[0035]** Eine Kunststofffolienbahn oder ein anderes im Wesentlichen isolierendes Bahnmaterial 6 ist seitlich über zwei Umlenkrollen 7, 8 zum Spalt 9 zwischen Tiefdruckzylinder 2 und Presseurzylinder 5 hin und von diesem weg geführt.

**[0036]** Zwischen dem Presseurzylinder 5 und jeder Umlenkrolle 7, 8 ist jeweils oberhalb des Bahnmaterials 6 in einem Abstand von diesem eine Elektrodenanordnung 10, 11 in Form einer balkenförmigen Nadelelektrode 12 angeordnet. Gemäß Fig. 2 weist jede Nadelelekt-

rode 12 zwei parallele Reihen 13, 14 aus elektrisch leitfähigen Nadeln 15 auf. Ferner hat jede Nadelelektrode 12 ein elektrisch leitfähiges Gehäuse 16. In dem elektrisch leitfähigen Gehäuse 16 sind die Nadeln 15 in einer isolierenden Vergussmasse 17 gehalten.

**[0037]** Die Reihe 13 aus Nadeln 15 bildet eine erste Elektrode 18 und die Reihe 14 aus Nadeln 15 bildet eine zweite Elektrode 19.

**[0038]** An dem hinteren Ende hat jede Nadelelektrode 12 Anschlüsse 20, 21 bzw. eine Buchse zur Verbindung mit einer elektrischen Hochspannungsquelle 22, die eine positive und eine negative elektrische Hochspannung bereitstellt. Die Nadeln 15 jeder Reihe 13, 14 sind mit einem Anschluss 20, 21 der Nadelelektrode 12 verbunden.

**[0039]** Die Anschlüsse 20, 21 der beiden Nadelelektroden 12 sind jeweils über ein Hochspannungskabel 23 und über eine elektrische Schalteinrichtung 24 mit einer elektrischen Hochspannungsquelle 22 verbunden. Bei der Schalteinrichtung 24 handelt es sich um ein Relais 25 mit einem zweipoligen Wechselschalter 26. Der eine Eingang des zweipoligen Wechselschalters ist mit dem positiven Pol der elektrischen Hochspannungsquelle 22 und der andere Eingang ist mit dem negativen Pol der elektrischen Hochspannungsquelle 22 verbunden.

**[0040]** Die Steuerseite 27 jedes Relais 25 ist mit einer elektrischen Steuerungseinrichtung 28 verbunden.

**[0041]** In einem Gerätegehäuse 29 sind die elektrischen Hochspannungsquellen 22, die elektrischen Schalteinrichtungen 24 und die elektrischen Steuerungseinrichtungen 28 angeordnet.

**[0042]** Ferner ist oberhalb des Presseurzylinders 5 eine weitere Nadelelektrode 30 mit einer einzigen Reihe aus elektrisch leitfähigen Nadeln angeordnet, die Bestandteil einer elektrostatischen Druckhilfe (ESA) ist. Auch die Nadelelektrode 30 ist balkenförmig.

**[0043]** Sämtliche Nadelelektroden 12, 30 können grundsätzlich so ausgebildet sein, wie in der EP 1 640 160 B1, insbesondere in den Ausführungsbeispielen dieses Dokuments, beschrieben.

**[0044]** Die Nadelelektrode 30 der ESA ist über ein weiteres Hochspannungskabel 31 mit einer weiteren elektrischen Hochspannungsquelle verbunden, die in dem Gerätegehäuse 29 angeordnet ist.

**[0045]** Die elektrische Steuerungseinrichtung 28 weist einen Eingang auf, der mit einer Signalleitung zu einem Sensor verbindbar ist, der den Start des Druckvorgangs der Rotationstiefdruckmaschine erfasst.

**[0046]** Ferner umfasst die elektrische Steuerungseinrichtung 28 eine Zeiterfassung, die die Maschinenlaufzeit der Rotationstiefdruckmaschine erfasst. Die elektrische Steuerungseinrichtung ist so ausgebildet, dass sie beim Überschreiten einer definierten Maschinenlaufzeit beim nächsten Maschinenstopp die elektrischen Hochspannungsquellen 22 ausschaltet und danach die elektrische Schalteinrichtung 24 so schaltet, dass die beiden Pole der elektrischen Hochspannungsquelle 22 jeweils mit den Nadeln 15 der anderen Reihe 13, 14 verbunden wer-

den. Ferner ist die elektrische Steuerungseinrichtung 28 so ausgebildet, dass beim nächsten Maschinenstart die elektrischen Hochspannungsquellen 22 wieder eingeschaltet werden und erneut die Maschinenlaufzeit erfasst wird. Wenn die bestimmte Maschinenlaufzeit wieder erreicht wird, werden beim nächsten Maschinenstopp erneut die elektrischen Hochspannungsquellen 22 abgeschaltet und danach die elektrischen Schalteinrichtungen 24 so schaltet, sodass wiederum die Pole der elektrischen Hochspannungsquellen 22 jeweils an den Nadeln 15 der anderen Reihen 13, 14 anliegen. Hierdurch wird eine gleichmäßige Nadelabnutzung erreicht.

**[0047]** Über die weitere elektrische Hochspannungsquelle wird die Nadelelektrode 30 der ESA gespeist, um einen optimalen Farbübergang vom Tiefdruckzylinder 2 auf das Bahnmaterial 6 zu erreichen. Die Aufladung des Bahnmaterials 6 durch Transport, Reibung, ESA, usw. wird durch die Nadelelektroden 11 kompensiert.

**[0048]** Die Rotationstiefdruckmaschine umfasst vorzugsweise mehrere Druckwerke 1 für verschiedene Farben (z.B. CYMK, ggf. Sonderfarben, Effektlacke etc.), die in der beschriebenen Weise ausgebildet und sind.

## 25 Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Entladen von Kunststofffolienbahnen oder anderen im Wesentlichen isolierenden Bahnmaterialien umfassend

- mindestens eine Elektrodenanordnung (10, 11) umfassend eine erste Elektrode (18) und eine zweite Elektrode (19) zum Erzeugen eines elektrischen Feldes, das geeignet ist, in der Elektrodenanordnung (10, 11) vorbeilaufendes Bahnmaterial (6) zu entladen,
- mindestens eine elektrische Hochspannungsquelle (22), die ausgebildet ist, eine elektrische Hochspannung positiver Polarität und eine elektrische Hochspannung negativer Polarität bereitzustellen oder eine elektrische Hochspannung mit einer bestimmten Polarität und ein Massepotenzial bereitzustellen, und
- eine die Elektrodenanordnung (10, 11) mit der elektrischen Hochspannungsquelle (22) verbindende elektrische Schalteinrichtung (24), die ausgebildet ist, in einer ersten Schaltstellung die Hochspannung positiver Polarität mit der ersten Elektrode (18) und die Hochspannung negativer Polarität mit der zweiten Elektrode (19) zu verbinden und in einer zweiten Schaltstellung die zweite Elektrode (19) mit der Hochspannung positiver Polarität und die erste Elektrode (18) mit der Hochspannung negativer Polarität zu verbinden oder in der ersten Schaltstellung die erste Elektrode mit der Hochspannung bestimmter Polarität und die zweite Elektrode mit Massepotenzial zu verbinden und in der zweiten Schalt-

- stellung die erste Elektrode mit Massepotenzial und die zweite Elektrode mit der Hochspannung bestimmter Polarität zu verbinden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die erste Elektrode (18) als Nadelelektrode (12) mit mindestens einer Reihe (13) aus elektrisch leitfähigen Nadeln (15) ausgebildet ist und bei der die zweite Elektrode (19) als Nadelelektrode (12) mit mindestens einer Reihe (14) aus elektrisch leitfähigen Nadeln (15) ausgebildet ist. 5
  3. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die erste Elektrode (18) als Nadelelektrode (12) mit mindestens einer Reihe (13) aus elektrisch leitfähigen Nadeln (15) und die zweite Elektrode als elektrisch leitfähiges Gehäuse (16) der Nadelelektrode (12) oder als Messer, Spirale, Bürste oder andere Elektrode ausgebildet ist. 10
  4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, bei der die erste Elektrode (18) und die zweite Elektrode (19) baulich zu einer einzigen Nadelelektrode (12) zusammengefasst sind. 15
  5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der die elektrische Schalteinrichtung mindestens eines der folgenden Bauteile umfasst: Thyristor, Transistor, Relais (27), Schalter mit Aktor, manueller Schalter. 20
  6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, umfassend eine mit der elektrischen Schalteinrichtung (24) verbundene elektrische Steuerungseinrichtung (28), die ausgebildet ist, beim Eintritt mindestens eines bestimmten Ereignisses die elektrische Schalteinrichtung (24) von der ersten Schaltstellung in die zweite Schaltstellung oder von der zweiten Schaltstellung in die erste Schaltstellung zu schalten. 25
  7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der die elektrische Hochspannungsquelle baulich von Elektrodenanordnung (10, 11) getrennt ist. 30
  8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der die elektrische Hochspannungsquelle (22) baulich in die Elektrodenanordnung (10, 11) integriert ist. 35
  9. Vorrichtung nach Anspruch 8, bei der die Elektrodenanordnung (10, 11) eine Nadelelektrode (12) mit mindestens einer Reihe (13, 14) aus elektrisch leitfähigen Nadeln (15), einen integrierten Hochspannungstransformator mit einem Niederspannungseingang und einem Hochspannungsausgang, einen mit dem Hochspannungsausgang verbundenen elektrischen Gleichrichter und die den elektrischen Gleichrichter mit den Nadeln verbindende elektrische Schalteinrichtung (24) umfasst. 40
  10. Vorrichtung nach Anspruch 9, bei der der Niederspannungseingang des Hochspannungstransformators mit einer elektrischen Niederspannungsquelle verbunden ist. 45
  11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei der die elektrische Hochspannungsquelle (22) mindestens eine einstellbare Hochspannung liefert. 50
  12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, der die elektrische Steuerungseinrichtung (18) ausgebildet, die elektrische Hochspannungsquelle so zu steuern, dass sie mindestens eine elektrische Hochspannung bereitstellt, deren Höhe und/oder Polarität von der Aufladung eines Bahnmaterials (6) abhängt, dass an der Elektrodenanordnung (10, 12) vorbeigeführt wird. 55
  13. Vorrichtung nach Anspruch 12, die mindestens eine Feldstärkemessvorrichtung umfasst, die ausgebildet ist, die Aufladung eines an der Elektrodenanordnung (10, 12) vorbeigeführten Bahnmaterials (6) zu erfassen, wobei die Feldstärkemessvorrichtung mit der elektrischen Steuerungseinrichtung (28) verbunden ist, die mit der elektrischen Hochspannungsquelle (22) verbunden und ausgebildet ist, dass diese eine elektrische Hochspannung liefert, deren Höhe von der von der Feldstärkemessvorrichtung gemessenen Aufladung des Bahnmaterials abhängt.
  14. Vorrichtung zum Herstellen oder Bearbeiten eines im Wesentlichen isolierenden Bahnmaterials, insbesondere Folienextrusionsmaschine, Folienblasmaschine, Druckmaschine, Rollenwickler, Rollenschneider oder Folienbeutelmaschine, umfassend mindestens eine Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13.

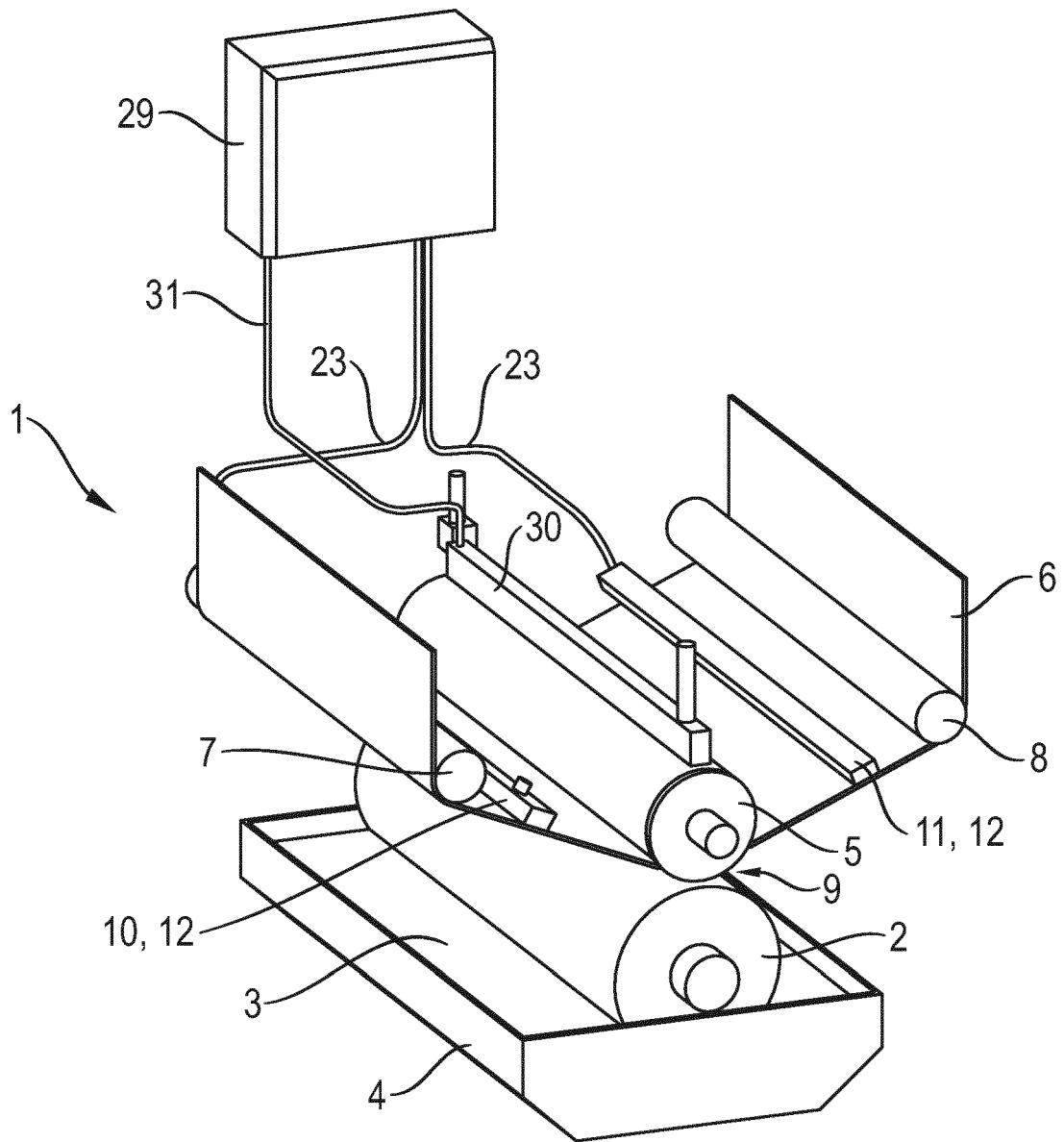


Fig. 1

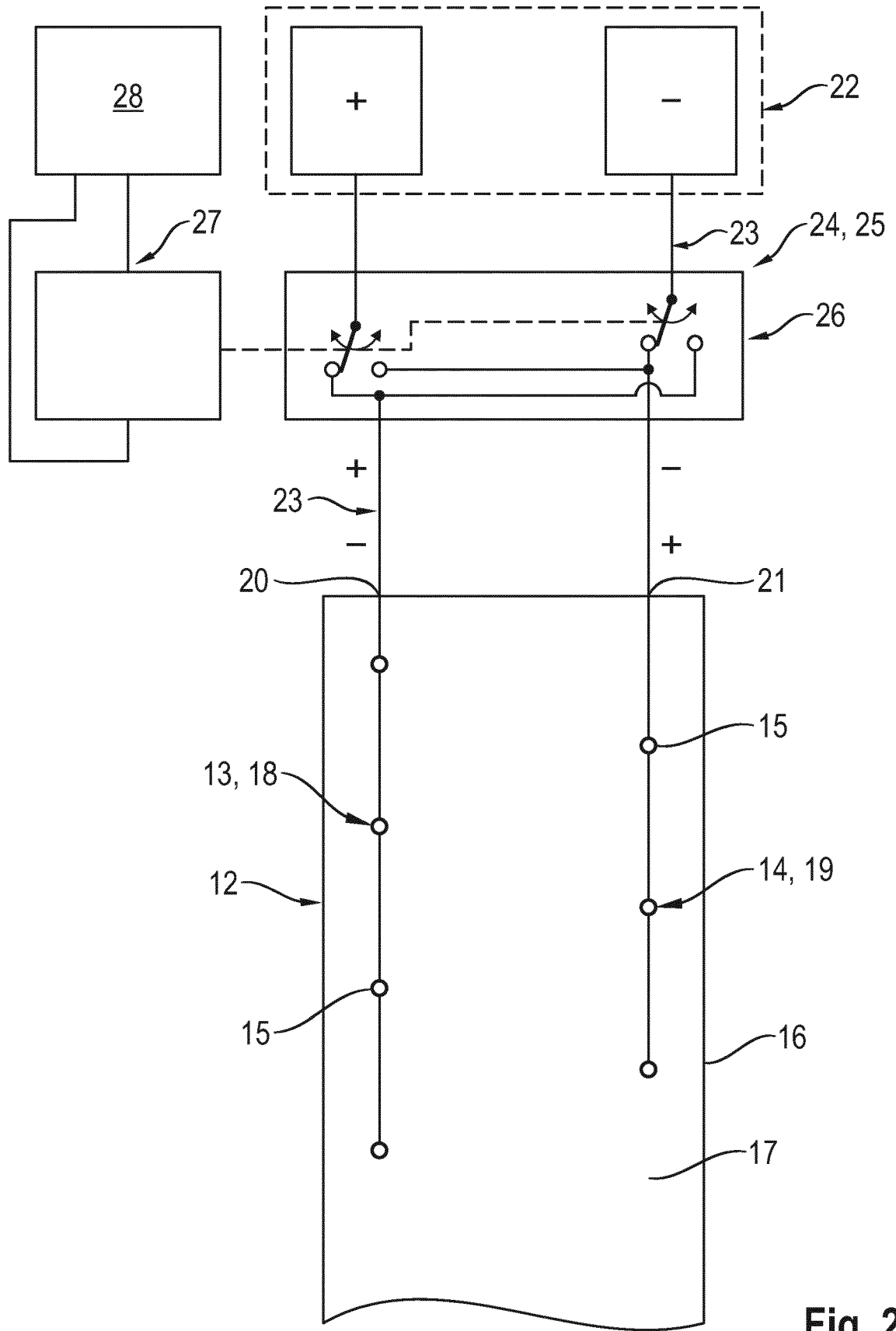


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 19 17 4113

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2011/134580 A1 (SUZUKI SATOSHI [JP] ET AL) 9. Juni 2011 (2011-06-09)	1-8,11	INV. B65G39/06 B65G39/07 H05F3/00 B41F9/00
Y	* Absätze [0003], [0020] - [0028], [0040], [0068] - [0078] * * Abbildungen 1, 2A-2C *	9-14	
Y	DE 20 2015 101468 U1 (DETTKE CHRISTA [DE]; DETTKE CHRISTOPH [DE]; DETTKE HUBERTUS [DE]) 24. Juni 2016 (2016-06-24)	11-14	
A	* Absätze [0006], [0038] - [0050] * * Abbildung 1 *	1-10	
Y	DE 20 2014 103084 U1 (DETTKE CHRISTA [DE]; DETTKE CHRISTOPH [DE]; DETTKE HUBERTUS [DE]) 6. Oktober 2015 (2015-10-06)	9,10	
A	* Absätze [0001], [0004], [0012], [0024] * * Abbildungen 1, 2a *	14	
A	DE 20 2004 014952 U1 (DETTKE CHRISTA [DE]; DETTKE CHRISTOPH [DE]; DETTKE HUBERTUS [DE]) 2. Februar 2006 (2006-02-02)	7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	* Absätze [0001] - [0003], [0009], [0016] - [0019], [0060] - [0066] * * Abbildungen 1-6 *		B65G B65H B41L B41F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>25. Oktober 2019</b>	Prüfer <b>Cescutti, Gabriel</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 17 4113

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-10-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2011134580 A1	09-06-2011	CN 102136680 A DE 102010053619 A1 JP 5435423 B2 JP 2011124046 A KR 20110065401 A TW 201143240 A US 2011134580 A1	27-07-2011 16-06-2011 05-03-2014 23-06-2011 15-06-2011 01-12-2011 09-06-2011
20	DE 202015101468 U1	24-06-2016	DE 202015101468 U1 EP 3072689 A1 ES 2720782 T3 PL 3072689 T3 TR 201905068 T4	24-06-2016 28-09-2016 24-07-2019 31-07-2019 21-05-2019
25	DE 202014103084 U1	06-10-2015	DE 202014103084 U1 EP 2990365 A1	06-10-2015 02-03-2016
30	DE 202004014952 U1	02-02-2006	DE 202004014952 U1 EP 1640160 A1 ES 2569328 T3	02-02-2006 29-03-2006 10-05-2016
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 3222421 A1 [0005]
- EP 1640160 B1 [0017] [0018] [0019] [0043]